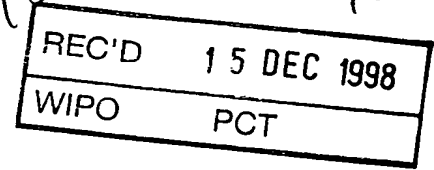


09/50002

E.U.



Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Kommunikationseinrichtung für die Übertragung von Nachrichtensignalen"

am 19. September 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol H 04 L 29/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

München, den 8. Oktober 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Sieck

Aktenzeichen: 197 41 431.1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19741 431.1 vom 19.09.97

1

Beschreibung

5 Kommunikationseinrichtung für die Übertragung von Nachrichtensignalen

Die Erfindung betrifft eine Kommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

10 Je nach der geforderten Ausfallsicherheit einer Kommunikationseinrichtung können für die dieser zugehörigen peripheren Leitungsbaugruppen unterschiedliche Redundanzstrukturen vorgesehen
15 seien. Beispiele hierfür sind die "1+1"-, die "1:1"- und die "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz, wie es in "IEEE Journal on Selected Areas in Communications" VOL. 15, N.5, Juni 1997, Seiten 795 bis 806 beschrieben ist. Bei einer
20 "1+1"-Redundanzstruktur werden zwei Leitungsbaugruppen parallel betrieben, um darüber Nachrichtensignalströme redundant zu übertragen. Dabei wird von diesen redundanten Nachrichtensignalströmen jedoch lediglich einer für die Weiterbehandlung berücksichtigt.

Bei einer "1:1"-Leitungsbaugruppen-Redundanz ist lediglich eine von zwei Leitungsbaugruppen als aktive Leitungsbaugruppe benutzt, während auf die verbleibende als Ersatz-Baugruppe dienende Leitungs-Baugruppe lediglich im Fehlerfalle der aktiven Leitungs-Baugruppe umgeschaltet wird.

30 Schließlich ist bei einer "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz zusätzlich zu einer Mehrzahl N von Leitungsbaugruppen eine einzige Ersatz-Leitungs-Baugruppe vorgesehen. Bei Auftreten eines Fehlers auf einer der N Leitungsbaugruppen wird anstelle dieser dann die Ersatz-Leitungs-Baugruppe benutzt.

35 Bei einer "1:N"-Leitungsbaugruppen-Redundanz wird in der Regel zwischen den Leitungsbaugruppen und externen Übertragungsleitungen eine Selektoranordnung geschaltet, welche die

einzelnen Übertragungsleitungen auf die N Leitungsbaugruppen und die Ersatz-Leitungs-Baugruppe verteilen kann. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß bei Ausfall einer solchen Selektoranordnung bzw. bei einem daraus resultierenden Tausch dieser Selektoranordnung sämtliche damit verbundenen Übertragungsleitungen und damit die über diese verlaufenden Verbindungen unterbrochen werden.

Darüber hinaus ist in der genannten Druckschrift erwähnt, daß auf der Ausgangsseite der Kommunikationseinrichtung zwischen Koppelfeld und den Leitungsbaugruppen eine Umsetzlogik-Anordnung (LPS-"Line Protection Switch") geschaltet ist, um wahlweise die genannten Redundanz-Strukturen realisieren zu können. Über die Funktionsweise und Realisierung dieser Umsetzlogik-Anordnung sind jedoch keine näheren Angaben gemacht.

Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Weg zu zeigen, wie bei einer Kommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 die dieser zugehörige Umsetzlogik-Anordnung ausgebildet werden kann, um beliebige Redundanz-Strukturen mit einem geringen steuerungstechnischen und schaltungstechnischen Aufwand realisieren zu können.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Kommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die in diesem Patentanspruch angegebenen schaltungstechnischen Merkmale.

Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß durch die Ausbildung der Umsetzlogik-Anordnung universell Redundanz-Strukturen realisiert werden können, ohne dabei auf redundanz-spezifische Elemente zugreifen zu müssen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. In diesen Zeichnungen sind dabei lediglich diejenigen Elemente dargestellt, die für das Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich sind.

5

Figur 1 zeigt ausschnittsweise den schematischen Aufbau einer Kommunikationseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung,

10

Figur 2 zeigt ausschnittsweise den schematischen Aufbau eines im folgenden noch näher zu erläuternden Koppelelementes und

Figur 3 zeigt den schematischen Aufbau einer in dem in FIG 2 dargestellten Koppelelement vorgesehenen Steuerungseinrichtung.

15

Bei der in FIG 1 dargestellten Kommunikationseinrichtung KE möge es sich um eine nach dem asynchronen Transfermodus arbeitende ATM-Kommunikationseinrichtung handeln, welche eine Übertragung von Nachrichtensignalen in Form von Nachrichtenzellen in Zuge virtueller Verbindungen ermöglicht. Da das ATM-Prinzip und der allgemeine Aufbau von Nachrichtenzellen hinlänglich bekannt sind, wird darauf im folgenden nicht näher eingegangen. Es sei hier nur noch einmal darauf hingewiesen, daß die zu einer virtuellen Verbindung gehörenden Nachrichtenzellen jeweils über einen Informationsteil ("user part") und einen Zellenkopf ("header") verfügen. Ein solcher Zellenkopf enthält unter anderem eine die jeweilige virtuelle Verbindung bezeichnende sogenannte virtuelle Kanalnummer VCI und gegebenenfalls eine sogenannte virtuelle Pfadnummer VPI, eine für die jeweilige virtuelle Verbindung geltende Routingadresse und auch sogenannte "Housekeeping"-Informationen.

30

35

Die Kommunikationseinrichtung KE weist ein zentrales Koppel-
feld ASN auf, welches über eine zentrale Koppelanordnung ASN-
C (ASN-Core) mit zugehöriger Koppelanordnungs-Steuerung ASN-
CC und über zumindest eine mit der Koppelanordnung verbundene

ATM-Multiplexeinrichtung AMX verfügt. Diese ATM-Multiplexeinrichtung weist eine eigene mit AMX-C bezeichnete Steuerung auf.

5 Dabei kann es sich bei dieser Kommunikationseinrichtung KE um einen sogenannten "Cross Connect" zur Einrichtung von virtuellen Festverbindungen oder um eine Vermittlungseinrichtung ("Switching Node") zur Einrichtung von virtuellen Wählverbindungen handeln. In beiden Fällen erfolgt die Einrichtung
10 tung der Verbindungen mit Hilfe der genannten Koppelanordnungs-Steuerung ASN-CC und der Steuerung AMX-C. Da diese Einrichtung von virtuellen Verbindungen jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, wird im folgenden darauf nicht näher eingegangen.

15

An die zentrale Koppelanordnung ASN ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel über die ATM-Multiplexeinrichtung AMX eine Mehrzahl von Leitungsbaugruppen über beispielsweise bidirektionale elektrische Anschlüsse angeschlossen. Die ATM-
20 Multiplexeinrichtung möge dabei beispielsweise, wie in FIG 1 angedeutet ist, für den Anschluß von 16 Leitungsbaugruppen, die mit LIC A0 bis LIC A15 bezeichnet sind, ausgelegt sein. Diese Leitungsbaugruppen sind dabei jeweils für den Anschluß zumindest einer peripheren Übertragungsleitung vorgesehen.
25 Die Übertragungsleitungen, die für eine bidirektionale Übertragung von Nachrichtensignalen ausgebildet sein mögen, sind dabei entsprechend ihrer Zuordnung zu den Leitungsbaugruppen mit A 1 bis A 15 bezeichnet.

30 Im übrigen sei hier bereits darauf hingewiesen, daß an die genannte zentrale Koppelanordnung ASN-C je nach der geforderten Größe der Kommunikationseinrichtung KE auch eine Mehrzahl von ATM-Multiplexeinrichtungen AMX angeschlossen sein kann.

35 Die in FIG 1 dargestellte ATM-Multiplexeinrichtung AMX weist für beide Übertragungsrichtungen zumindest jeweils ein gesondertes Koppellement SE auf, die bei dem Ausführungsbeispiel

jeweils eine Struktur 16/16 aufweisen, d.h. über 16 Eingänge und 16 Ausgänge verfügen. Gesteuert werden diese Koppellemente von der Steuerung AMX-C der ATM-Multiplexeinrichtung AMX aus. Die Steuerung besteht dabei unter anderem darin, daß
5 im Zuge des Aufbaues von virtuellen Verbindungen jeweils ein bestimmter Verbindungsweg über das jeweilige Koppellement festgelegt wird. Wie bereits oben erwähnt, ist für einen solchen eingerichteten Verbindungsweg in dem Zellenkopf der einzelnen Nachrichtenzellen eine bestimmte Routingadresse
10 enthalten, um nach Maßgabe dieser Routingadresse die jeweilige Nachrichtenzelle Verbindungsgerecht über das in Frage kommende Koppellement SE weiterleiten zu können.

Wie im folgenden noch näher erläutert wird, sind zumindest in
15 dem in abgehender Übertragungsrichtung, d.h. von der ATM-Multiplexeinrichtung AMX zu den Leitungsbaugruppen LIC A0 bis LIC A15 hin, vorgesehenen jeweiligen Koppellement Steuermittel vorgesehen, um bei Ausfall einer der Leitungsbaugruppen nach einer bestimmten Redundanz-Struktur einen Ersatzweg über
20 das jeweilige Koppellement auszuwählen, ohne die in den über der Ersatzweg zu übertragenden Nachrichtenzellen jeweils enthaltene Routingadresse ändern zu müssen.

In FIG 2 ist ausschnittsweise der schematische Aufbau eines Koppellementes SE für die abgehende Übertragungsrichtung dargestellt. Anhand dieser Figur und der FIG 3 wird das gerade erwähnte Ersatzschalte-Prinzip näher erläutert.

Nach FIG 2 weist das dargestellte Koppellement SE, wie auch
30 jedes andere der Koppellement, einen zentralen Zellenspeicher ZP auf, in welchem die über die Leitungsbaugruppen LIC A0 bis LIC A15 weiterzuleitenden Nachrichtenzellen zwischengespeichert werden. Darüber hinaus sind den Leitungsbaugruppen LIC A0 bis LIC A15 jeweils individuell eine logische Warteschlange zugeordnet, die entsprechend ihrer Zuordnung zu
35 den einzelnen Leitungsbaugruppen mit Q0 bis Q15 bezeichnet sind. Diese logischen Warteschlangen sind nach Maßgabe der in

den Nachrichtenzellen jeweils enthaltenen Routingadressen individuell ansteuerbar und dienen für die temporäre Speicherung von Adressenzeigern, durch welche jeweils angegeben ist, wo die über die zugeordnete Leitungsbaugruppe weiterzuleitenden Nachrichtenzellen in dem Zellenspeicher ZP gespeichert sind. Diese Adressenzeiger werden durch den Zellenpuffer ZP bereitgestellt.

Die logischen Warteschlangen Q0 bis Q15 werden beispielsweise durch einen nicht angegebenen Scanner nacheinander in einer festgelegten Reihenfolge zyklisch abgearbeitet, wobei pro Zyklus jeder der Warteschlangen ein Adressenzeiger entnommen wird. Innerhalb der jeweiligen Warteschlange werden die eingetragenen Adressenzeiger nach dem FIFO-Prinzip ausgelesen. Die Einträge der von dem Zellenspeicher ZP bereitgestellten Adressenzeiger in die in Frage kommenden Warteschlangen erfolgt mit Hilfe einer Warteschlangen-Steuerung QC. Diese erhält dafür mit jedem Eintreffen einer Nachrichtenzelle zumindest den Teil des zugehörigen Zellenkopfes zugeführt, in welchem die bereits erwähnte Routingadresse RA (FIG 2) enthalten ist. Anhand dieser wird dann die Warteschlange bestimmt, in welche der gerade bereitgestellte Adressenzeiger einzutragen ist.

Auf die gerade erwähnte Steuerung der logischen Warteschlangen durch die Warteschlangen-Steuerung QC wird im folgenden anhand der FIG 3 näher eingegangen.

Den zentralen Teil der Warteschlangen-Steuerung QC bildet eine Umschaltlogik-Anordnung LPS, durch welche jeder Routingadresse RA wahlfrei eine oder mehrere beliebige der Warteschlangen Q0 bis Q15 und damit eine oder mehrere Leitungsbaugruppen LIC A0 bis LIC A15 zugeordnet werden kann bzw. können. Dafür ist in der Umschaltlogik-Anordnung LPS für jede der in den Nachrichtenzellen enthaltenen möglichen Routingadressen ein Register geführt. In jedem dieser Register ist dabei für jede der Warteschlangen Q0 bis Q15 eine gesonderte

Bitstelle reserviert, d.h. bei dem angenommenen Beispiel sind pro Register 16 Bitstellen vorgesehen. Durch einen festgelegten logischen Pegel, beispielsweise "1", in einer oder mehreren Bitstellen eines Registers ist angezeigt, in welche der Warteschlangen beim Speichern einer Nachrichtenzelle der zu dieser ermittelte Adressenzeiger einzutragen ist. Ein logischer Pegel "0" bedeutet dagegen, daß die zugeordnete Warteschlange gesperrt ist.

- Die einzelnen Register sind zumindest nach Maßgabe der in Nachrichtenzellen jeweils enthaltenen, oben bereits erwähnten Routingadresse RA individuell ansteuerbar. Die Ansteuerung erfolgt dabei mit Hilfe einer in FIG 3 mit QA bezeichneten Ansteuerlogik-Anordnung, welcher mit jedem Eintreffen einer Nachrichtenzelle die in dem zugehörigen Zellenkopf enthaltene Routingadresse zugeführt ist.

- Im übrigen werden die Registerinhalte der Umschaltlogik-Anordnung LPS von der in FIG 1 dargestellten Steuerung AMX-C aus in nicht näher dargestellter Weise bei der Initialisierung der Kommunikationseinrichtung KE (FIG 1) gemeinsam voreingestellt oder im Bedarfsfalle, d.h. beispielsweise bei einer eingangs erwähnten Ersatzschaltung, einzeln geändert.

- In FIG 3 ist nochmals angedeutet, daß durch die Umschaltlogik-Anordnung LPS nach Maßgabe der genannten Registerinhalte die einzelnen Warteschlangen Q0 bis Q15 individuell ansteuerbar sind, um die oben bereits erwähnten Adressenzeiger für in dem Zellenpuffer ZP (FIG 2) gespeicherte Nachrichtenzellen aufzunehmen.

- Nach der vorstehenden Beschreibung der prinzipiellen Wirkungsweise der in den FIGUREN 1 bis 3 dargestellten Einrichtungen wird nunmehr erläutert, wie mit Hilfe der genannten Registerinhalte der Umschaltlogik-Anordnung LPS die eingangs erwähnten verschiedenen Redundanz-Strukturen realisiert werden können.

Bei einem System ohne Baugruppen-Redundanz, einem System mit einer "1:1"-Baugruppen-Redundanz oder einem System mit einer "1:N"-Baugruppen-Redundanz wird in den Registern der Umschaltlogik-Anordnung LPS jeweils lediglich an einer der Bitstellen durch einen logischen Pegel "1" angezeigt, welche Warteschlange (Q0 bis Q15) für die Aufnahme eines gerade bereitgestellten Adressenzeigers zu benutzen ist und damit letztendlich über welche der Leitungsbaugruppen LIC A0 bis LIC A15 die dem betreffenden Adressenzeiger zugeordnete Nachrichtenzelle weiterzuleiten ist. Die übrigen Bitstellen der einzelnen Register sind auf den logischen Pegel "0" gesetzt.

Bei einer erforderlichen Ersatzschaltung einer fehlerhaften, durch eine bestimmte Routingadresse bezeichneten Leitungsbaugruppe (LIC A0 bis LIC A15) ist lediglich in dem dieser Routingadresse zugeordneten Register der Umschaltlogik-Anordnung LPS die bisher markierte Bitstelle mit einem logischen Pegel "0" zu versehen und statt dessen eine für die Ersatzschaltung in Frage kommende Bitstelle durch einen logischen Pegel "1" zu markieren.

Bei einer geforderten "1+1"-Baugruppen-Redundanz sind in den Registern der Umschaltlogik-Anordnung LPS jeweils zwei beispielsweise benachbarte Bitstellen auf den logischen Pegel "1" gesetzt, um damit die diesen beiden Bitstellen zugeordneten Warteschlangen als aktiviert zu markieren. Dies bedeutet, daß mit dem erwähnten Speichern einer Nachrichtenzelle in dem Zellenspeicher ZP (FIG 2) gleichzeitig in beide als aktiviert gekennzeichnete Warteschlangen der gerade gespeicherten Nachrichtenzelle zugeordnete Adressenzeiger eingetragen wird.

Zusätzlich zu der gerade beschriebenen Realisierung von unterschiedlich Redundanz-Strukturen mit Hilfe bestimmter Registerinhalte der Umschaltlogik-Anordnung LPS kann auch ein "Broadcasting" dadurch realisiert werden, daß in sämtliche Bitstellen der Register jeweils ein logischer Pegel "1" ein-

getragen werden. Dies hat zur Folge, daß jede von der Koppelanordnung ASN zugeführte Nachrichtenzelle an sämtliche Leitungsbaugruppen (LIC A0 bis LIC A15) weitergeleitet wird.

- 5 Wie bereits oben erwähnt, sind in den Zellenköpfen der Nachrichtenzellen jeweils unter anderem neben einer Routing-
adresse auch sogenannte "Housekeeping"-Informationen enthal-
ten. Aus diesen "Housekeeping"-Informationen geht unter ande-
rem der Typ der jeweiligen Nachrichtenzelle hervor, d.h. ob
10 es sich bei der jeweiligen Nachrichtenzelle um eine normale
Nutzzelle bzw. eine verbindungsspezifische Steuerzelle oder
um eine systemspezifische Steuerzelle handelt. Um diesen
Zellentyp bei Auftreten einer Nachrichtenzelle zu erkennen,
ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in der Ansteuer-
15 logik-Anordnung LPS ein Zellenfilter FIL vorgesehen oder der
Ansteuerlogik-Anordnung LPS vorgeschaltet. Dieses Zellenfil-
ter wird von den "Housekeeping"-Informationen empfangener
Nachrichtenzellen durchlaufen und der ermittelte Zellentyp
angezeigt. Nach Maßgabe des jeweils ermittelten Zellentyps
20 werden lediglich normale Nutzzellen bzw. verbindungsspezifi-
sche Steuerzellen in oben angegebener Weise nach Maßgabe der
Registerinhalte der Ansteuerlogik-Anordnung LPS weitergelei-
tet. Dagegen werden systemspezifische Steuerzellen ohne Ände-
rung des jeweiligen ursprünglichen, durch eine bestimmte
Routingadresse gekennzeichneten Verbindungsweges weitergelei-
tet. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die für
die Weiterleitung einer solchen Steuerzelle erforderlichen
~~Informationen (Adressenzeiger) direkt in die erforderliche~~
Warteschlange eingetragen werden.

Patentansprüche

1. Kommunikationseinrichtung (KE) für die Übertragung von
jeweils über Routinginformationen verfügenden Nachrichtenzel-
5 len mit einer Koppelanordnung (ASN) und mit dieser zugeordne-
ten, jeweils mit zumindest einer Übertragungsleitung (A0 bis
A15) verbundenen Leitungsbaugruppen (LIC A0,...,LIC A15),
wobei zumindest in abgehender Übertragungsrichtung innerhalb
der Koppelanordnung (ASN) eine den Leitungsbaugruppen vorge-
10 schaltete Umschaltlogik-Anordnung (LPS) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umschaltlogik-Anordnung (LPS) über Speichermittel mit
einer der Anzahl der möglichen unterschiedlichen Routing-
informationen entsprechenden Anzahl von Registerzellen ver-
15 fügt, welche durch die einzelnen Routinginformationen indivi-
duell für die Abgabe von in den Registerzellen jeweils
gespeicherten Auswahlinformationen ansteuerbar sind,
daß anstelle der Routinginformationen nach Maßgabe der durch
die Registerzellen bereitgestellten Auswahlinformationen die
20 Weiterleitung von Nachrichtenzellen an die Leitungsbaugruppen
gesteuert ist
und daß die in den Registerzellen jeweils gespeicherten Aus-
wahlinformationen individuell änderbar sind.

Zusammenfassung

Kommunikationseinrichtung für die Übertragung von Nachrichtensignalen

5

Kommunikationseinrichtung (KE) für die Übertragung von jeweils über Routinginformationen verfügenden Nachrichtenzellen mit einer Koppelanordnung (ASN) und mit dieser zugeordneten, Leitungsbaugruppen (LIC A0, ..., LIC A15), wobei in abgehender Übertragungsrichtung innerhalb der Koppelanordnung (ASN) eine den Leitungsbaugruppen vorgeschaltete Umschaltlogik-Anordnung (LPS) vorgesehen ist.

10

Unter deren Steuerung sind die Nachrichtenzellen ohne Änderung ihrer Routinginformationen an beliebig festlegbare

15

Leitungsbaugruppen weiterleitbar.

Figur 1

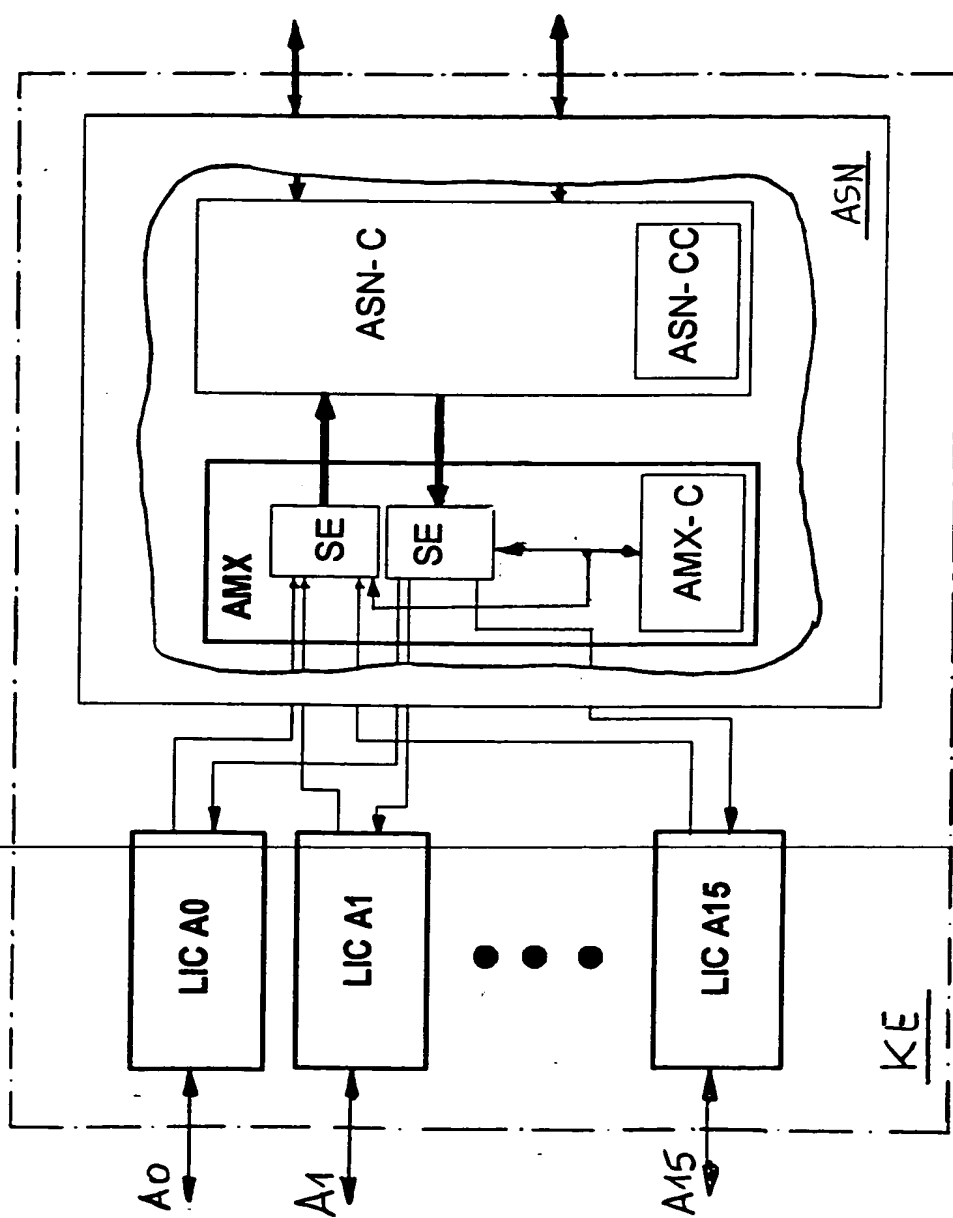
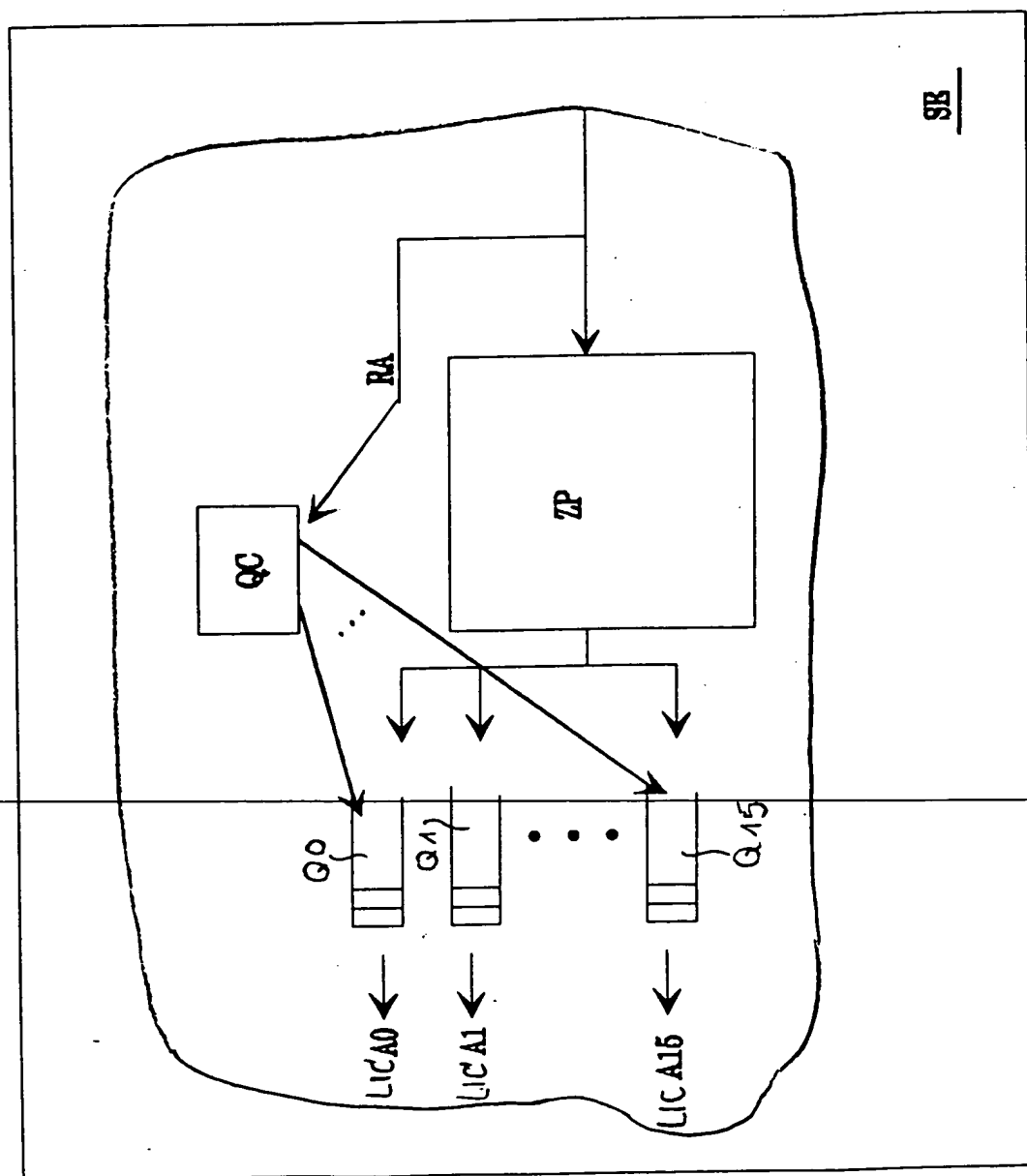


FIG 1



9B

FIG 2

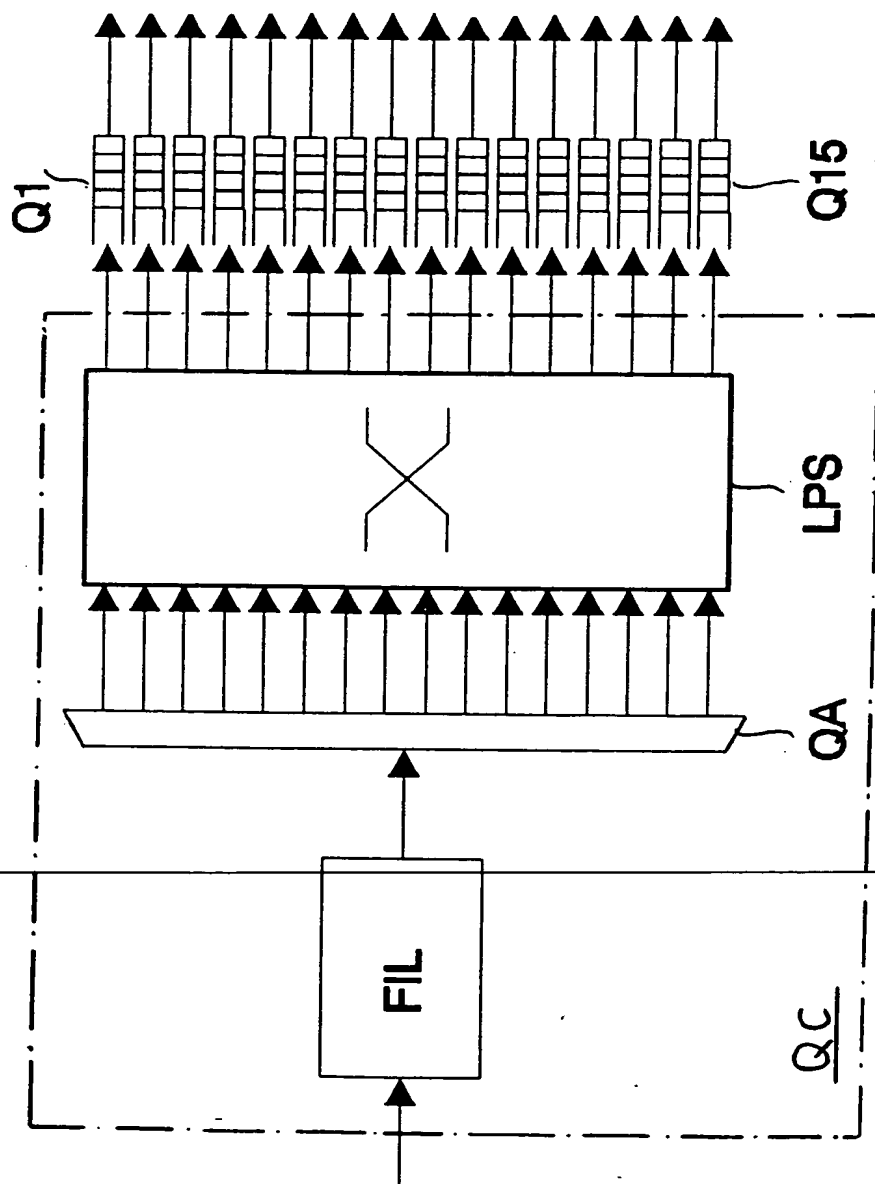


FIG 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)